



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
VASA YRKESHÖGSKOLA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Antti Jylhä

# SORANOTTOPAIKAN JÄLKIHOITOSUUNNITELMA

Tekniikka ja Liikenne  
2014

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Antti Jylhä
Opinnäytetyön nimi	Soranottoaikan jälkihoitosuunnitelma
Vuosi	2014
Kieli	Suomi
Sivumäärä	22
Ohjaaja	Riitta Niemelä

---

Tämä opinnäytetyö on tehty Kaustisen kunnalle. Työn tarkoituksena on tarkastella soranottoa, soranoton vaikutusta pohjavesiin sekä soranottoaikan jälkihoitoa. Lisäksi työssä tarkastellaan Kaustisen kunnan alueella sijaitsevan vanhan soranottoaikan jälkihoitomahdollisuuksia. Työn tarkoitus ja tavoite on löytää ratkaisuja, joita pystytään toteuttamaan ahtaalla suunnittelualueella ja joihin Kaustisen kunnan resurssit riittävät.

Suunnittelualue on suhteellisen ahdas ja sen ympärillä on pientä teollista toimintaa. Ahtauden vuoksi mittavat maanmuokkaukset eivät ole mahdollisia. Tästä johtuen työssä pyritään etsimään yksinkertaisempia ratkaisuja, joilla kuitenkin pystytään turvaamaan pohjaveden laatu.

Menetelmät, joilla työn tavoite toteutetaan, ovat maastokäynnit soranottoalueella sekä maastotutkimukset GPS-paikannuksella. Alueen havainnollistamiseen käytän erilaisia karttoja, ilmakuvia ja mahdollisimman tarkkoja lähteitä. Maastokäynneillä valokuvasin soranottoaluetta ja sen ympäristöä. Tuloksena havaittiin, että alueen tilaa on mahdollista parantaa pienillä maanmuokkauksilla, sekä haitallisen toiminnan estämisellä alueella sekä sen ympärillä.

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

## ABSTRACT

Author	Antti Jylhä
Title	Gravel Extraction Aftercare
Year	2014
Language	Finnish
Pages	22 Appendices
Name of Supervisor	Riitta Niemelä

---

The employer of this thesis was the municipality of Kaustinen. The purpose of the thesis was to survey gravel extraction, its influence on the ground water and the aftercare of the gravel extraction area. In addition, the thesis examines the aftercare possibilities of an old gravel extraction area in the municipality of Kaustinen. Kaustinen extracts its drinking water from the local groundwater reserves and one of the groundwater extraction points is in the vicinity of the old gravel extraction area.

The old gravel extraction area is relatively small and it is surrounded by minor industrial activity. Due to the confined space, massive land modifications are not possible. Therefore, the thesis seeks out more simple solutions which will also secure the good quality of the groundwater.

The methods by which the objectives of the thesis were reached were visits to the gravel extraction site and terrain research by using a GPS locator. To demonstrate the area I use different kinds of maps, aerial images and as accurate sources as possible were used. During the visits, I photographed the gravel extraction site and its surroundings were photographed.

As a result, it was realized that the area can be improved by small land modifications and by preventing hazardous activity in the area and on its surroundings.

---

Keywords

Gravel extraction, aftercare, and environment.

## SISÄLLYS

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

1	JOHDANTO .....	5
2	POHJAVESI JA SORANOTTO .....	6
2.1	Pohjavesi .....	6
2.2	Soramuodostumat .....	6
2.3	Soranoton vaikutus pohjaveteen .....	7
2.3.1	Maannos .....	7
2.3.2	Soranoton vaikutus talousveden laatuun .....	9
2.4	Jälkihoito .....	10
2.4.1	Alueen siistiminen .....	10
2.4.2	Ottamisalueiden muotoilu .....	11
2.4.3	Pintamateriaalin levittäminen .....	11
3	LAINSÄÄDÄNTÖ .....	13
3.1	Maa-ainoslaki .....	13
3.2	Ympäristönsuojelulaki .....	13
3.3	Vesilaki .....	14
3.4	Maa-aineslupahakemus ja maa-aineslupa .....	15
4	SUUNNITTELUALUE JA JÄLKIHOITO .....	16
4.1	Oosinharjun pohjavesialue .....	16
4.2	Suunnittelualan sijainti .....	17
4.3	Suunnittelualan kuvaus .....	18
4.4	Suunnittelutarve .....	20
4.6	Mahdolliset hoitotoimenpiteet .....	22
4.7	Voimassa olevat suunnitelmat .....	23
5	YHTEENVETO .....	24
	LÄHTEET .....	22

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on tehty Kaustisen kunnalle. Alkuperäisen suunnitelman mukaan opinnäytteen tarkoitus oli tehdä valmiit piirustukset Kaustisella sijaitsevan Oosinharjun pohjavesialueella sijaitsevan soranottoaikan tasoittamisesta. Teknisistä ongelmista sekä aikataulullisista syistä mittauksia maastossa ei pystytty toteuttamaan ja työstä muokkautui teoreettisempi tarkastelu jälkihoidon mahdollisuuksiin vanhalla soranottoalueella.

Soranotolla on aina omat vaikutuksensa ympäristöön ja maisemaan. Suomen teknisesti käytössä olevat sora- ja hiekkavarat sijaitsevat pääosin jääkauden muodostamissa harjuissa ja reunamuodostumissa. Näillä alueilla on yleensä myös hyvät pohjavesivarat ja mahdollisuudet pohjaveden käyttöön. Tästä johtuen soranoton vaikutus juuri pohjaveteen on usein suuri.

Maa-ainesten ottamisalueiden jälkihoidolla tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, joilla pyritään ehkäisemään haitallisia vaikutuksia ympäristöön ja maisemaan. Vaikka soranotolla on aina omat vaikutukset ympäristöönsä, suunnitelmallisuudella pystytään ohjaamaan toimintaa niin, että sen vaikutus ei vaaranna luonnon monimuotoisuutta, pohjaveden laatua tai maiseman kauneutta.

Tässä työssä on tarkoitus kartoittaa mahdollisuuksia Kaustisella sijaitsevan vanhan soranottoaikan jälkihoitoon. Suhteellisen pienellä alueella sijaitsee vanhoja sorakuoppia, jonne on muodostunut pieniä kosteikkoja, lampia sekä lätäköitä. Alueen jälkihoitotarpeen tekee suureksi sen sijainti Oosinharjun pohjavesialueella ja Virkkalan vedenottopisteen lähisuojavyöhykkeen läheisyydessä.

## **2 POHJAVESI JA SORANOTTO**

### **2.1 Pohjavesi**

Pohjavedellä tarkoitetaan vettä, joka täyttää tyhjän huokostilan maaperässä. Pohjavesi on yksi osa veden luonnollista kiertokulkua. Se muodostuu sade- ja sulamisveden imeytyessä maaperään. Ennen pohjavedeksi päätymistä sade- ja sulamisvedet suodattuvat eri maakerrosten läpi ja tämä antaa pohjavedelle tyypilliset ominaisuudet. Luonnontilainen pohjavesi on kylmää ja raikasta sekä tasalaatuista. Näiden ominaisuuksien vuoksi pohjaveden käsittelytarve sekä terveydelliset laaturiskit ovat huomattavasti pienemmät kuin pintavesissä. Tämän vuoksi voidaan katsoa, että pohjavedet ovat pintavesiä parempi vaihtoehto talousveden hankintaan. Vesilaitosten talouksille toimittamasta vedestä pohja- ja tekopohjavettä on yli puolet. Tämän lisäksi haja-asutusalueiden ja loma-asutusten vesihuolto perustuu lähes kokonaan pohjaveden käyttöön. (Hatva 1993, 8.)

Pohjavettä esiintyy kaikissa maalajeissa, mutta merkittäviä määriä vain karkeammissa maalajeissa kuten sorassa ja hiekassa. Tästä johtuen vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet sijaitsevat alueilla joiden maaperästä löytyy hiekka- ja soraesiintymiä. Jääkauden aikaiset harjut sekä reunamuodostumat ovat tavallisimpia esimerkkejä pohjaveden ottoon soveltuvista alueista. (Hatva 1993, 8.)

### **2.2 Soramuodostumat**

Suurin osa maamme teknisesti käyttökelpoiset sora- ja hiekkavarat ovat jääkauden loppuvaiheessa muodostuneissa harjuissa ja reunamuodostumissa. Nämä muodostumat syntyivät viimeisimmän jääkauden loppuvaiheessa, kun jäätikköjen sulamisvesissä karkeimmat mineraaliainekset kerrostuivat jäätikköjonoissa ja jäätikköiden reunoilla.

Lähellä rannikkoa harjut ovat tasaisia, eivätkä välttämättä erotu maisemasta, kun taas kauemmaksi rannikkoa liikuttaessa harjut erottuvat kilometrien pituisina

maaston kohoumina. Tämä muutos harjuissa johtuu siitä, että lähellä rannikkoa sijaitsevat harjut ovat tasoittuneet jääkauden jälkeen merivesissä, jotka olivat silloin huomattavasti korkeammalla kuin nykyään. (Hatva 1993, 9.)

## **2.3 Soranoton vaikutus pohjaveteen**

### **2.3.1 Maannos**

Luonnontilaisella pohjavesialueella sulamis- ja sadevesi kohtaavat ensimmäisenä maannoskerroksen. Maannoskerroksesta osa vedestä haihtuu suoraan ilmaan ja osa imeytyy maannoskerrokseen. Maannoskerroksessa kasvien ja eläinten jätökset hajoavat ja muodostavat humuskerroksen, joka on kasveille tärkeä ravinnon lähde. Hajoamistuotteista osa liukenee vajoveteen ja osa varastoituu maaperään kiinteässä muodossa. Maannoksen pintakerroksissa on biologisesti aktiivista toimintaa, jossa mikrobit ja maaeläimet vaikuttavat aineenvaihdunnallaan myös vajoveden koostumukseen.

Sadeveden kohdatessa maannoskerroksen sen koostumus vaihtuu. Esimerkiksi normaalisti hieman happaman sadeveden pH nousee maannoskerroksessa. (Hatva 1993, 18.)



**Kuva 1.** Maannoskerros sekä päällimmäinen humuskerros suunnittelualueen reunalla.

Maannoskerros on luonnontilaisilla pohjavesialueilla maaperän päällimmäinen kerros. Silmämääräisesti se on sora-alueilla noin 0,3 – 0,5 metriä, mutta kemiallisesti sen voidaan katsoa ulottuvan 1,5 metriin asti. Pohjaveden laadun kannalta maannos on tärkeässä osassa. Maannoksessa kasvien ja eläinten jäännökset hajoavat ja tämä muodostaa humuksen joka on uusille kasveille tärkein ravinnon lähde. Humus on biologisesti aktiivinen osa, jossa mikrobit sekä maa-eläimet aineenvaihdunnallaan vaikuttavat veden kemialliseen koostumukseen.

Vajovedessä on ajoittain enemmän muun muassa nitraattia, orgaanista ainesta, sulfaattia, natriumia, kaliumia, kloridia, alumiinia ja raskasmetalleja. Noin 2,5 m:n syvyydessä nämä kemialliset vaihtelut tasaantuvat. (Hatva 1993, 18.)

Maannoskerroksen merkitys veden laatuun esitetään seuraavassa taulukossa, jossa on tarkasteltu luonnontilaisen vajoveden laatuominaisuuksia ja verrattu niitä vajoveteen paljaan sorapinnan alapuolella.



**Taulukko 1.** Sadeveden sekä luonnontilaisen maanpinnan ja paljaan sorapinnan alapuolella olevan vajoveden laatuominaisuuksia ja niiden vaihtelu 2.5 metrin syvyydellä maanpinnasta. Kapulasillanmäen pohjavesialue Tuusulassa (Sandborg, M. 1992).

Parametri		Luonnontilaiset pohjavesialueet (md)	Soranottoalueet (md)
Lämpötila	(°C)	4,7	5,6
Happamuus	(pH)	6,4	5,9
Sähkönjohtavuus	(mS/m)	6,0	7
Hiilidioksidi	(mg/l)	11,0	24
Bikarbonaatti	(mg/l)	25,0	20
Kloridi	(mg/l)	2,0	3,0
Sulfaatti	(mg/l)	4,0	10,0
KMnO <sub>4</sub> –luku	(mg/l)	3,0	2,0
Kovuus	(°dH)	1,0	1,0
Nitraatti	(mg/l)	0,4	1,9

Taulukosta nähdään, että paljaan sorapinnan alapuolella liuenneiden aineiden pitoisuudet ovat selvästi suurempia kuin luonnontilaisen pohjavesialueella.

Maannoskerros pidättää hyvin myös monet lika-aineet ja mikrobit. Bakteerit, virukset, raskasmetallit ja orgaaninen aines hajoavat biologisen toiminnan seurauksena. Tästä johtuen luonnontilaisella pohjavesialueella vesi on sekä kemiallisesti että terveydellisesti tasalaatuisempaa (Hatva 1993, 18–20).

### 2.3.2 Soranoton vaikutus talousveden laatuun

Soranotto vaikuttaa pohjaveden kemialliseen koostumukseen ja sen laatuun. Tästä johtuen soranotolla on vaikutus myös talousveteen niillä alueilla, joilla pohjavettä otetaan talousvedeksi. Talousveden tulee olla terveydelle vaaratonta ja tarkoitukseen sopivaa. Pääosin tämä tarkoittaa sitä, että veden tulee olla kirkasta ja siinä ei saa esiintyä vieraita makuja tai hajuja.

Kuten aikaisemmassa kappaleessa ”maannos” huomattiin soranotolla ja maannoskerroksen puuttumisella on vaikutusta veden kemialliseen koostumukseen. Vaikka soranotto ei yleensä muuta vedenottamoiden pohjavettä

terveydelle haitalliseksi, mutta se lisää riskiä pohjaveden laadun huonontumiseen ja veden likaantumiseen. Esimerkiksi koliformisten bakteerien määrä on soranottoalueiden pohjavesissä suurempi kuin luonnontilaisilla alueilla. (Hatva 1993, 37.)

## **2.4 Jälkihoito**

Soranotolla on haitallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun, maisemakuvaan, geologisiin ja biologisiin luonnonesiintymiin sekä eläinten ja kasvien elintilaan. Soranoton jälkihoidolla pyritään vähentämään näitä haitallisia vaikutuksia. Jälkihoitotoimenpiteitä ovat:

- alueen siistiminen toiminnan päätyttyä
- alueen muotoilu ja pintamateriaalin levitys
- kasvillisuuden palauttaminen
- alueelle soveltumattoman käytön estäminen. (Ympäristöopas 85, 51.)

Usein vanhoilla soranottopaikoilla ei ole jälkihoitosuunnitelmaa, koska sitä ei soranoton alkamisen aikana ole vaadittu. Nykyään maa-aineslain 11§:n mukaan lupamääräykset on annettava mm. puuston ja muun kasvillisuuden säilyttämisestä, uusimisesta ja uusista istutuksista ottamisen aikana ja sen jälkeen, sekä alueen suojaamisesta ja siistimisestä ottamisen aikana ja sen jälkeen. (Maa-aineslaki 11§)

### **2.4.1 Alueen siistiminen**

Siistimiseen kuuluvat soranottotoimintaan liittyvän kaluston poisto alueelta. Tähän kuuluvat murskaus-, asfaltti- ja soranpesuasemat sekä muu soranottoon liittyvät oheistoiminta. Jäljelle jääneitä sorakasoja voidaan hyödyntää alueen muokkaamiseen ja ennallistamiseen. Soranottoalueen ja sen ympäristön siistiminen nostaa alueen arvostusta ja estää näin sen väärinkäyttöä esimerkiksi joutomaana. Jos soranottoalueen siistiminen on jäänyt vajaaksi tai kokonaan tekemättä, on soranottoalueilla taipumusta kerätä ympäristöönsä romua ja jätettä. (Ympäristöopas 85, 52.)



**Kuva 2.** Vanhaa teollisuusromua suunnittelualueen vieressä.

#### **2.4.2 Ottamisalueiden muotoilu**

Ottamisalueen muotoilulla pyritään ennallistamaan ottamisalueen pohjaveden muodostumista, maisemakuvaa, luonnon monimuotoisuutta, kulkukelpoisuutta sekä turvallisuutta. Muotoilulla pyritään luomaan luonnollinen ympäristö, joka sulautuisi ympäröivään luontoon.

Ensimmäinen toimenpide on jyrkkien reunojen ja rinteiden loiventaminen. Loiventaminen mahdollistaa alueen sulauttamista ympäröivään luontoon ja estää turvallisuusriskit. Rinteiden ja reunojen loiventamista voidaan soveltaa niin, että alueelle saadaan myös vaihtelevaa maisemaa joka sopii ympäröivään maisemaan. (Ympäristöopas 85, 52–53)

#### **2.4.3 Pintamateriaalin levittäminen**

”Pintamateriaalin tehtävä on:

- luoda uusi pohjavettä suojaava biologisesti aktiivinen kasvualusta
- vähentää pohjaveden likaantumisherkkyyttä
- estää ja hidastaa happamoitumista
- pidentää vajaveden viipymää

- pienentää pohjaveden laatuvariaatioita ja pohjaveden pinnankorkeuksien variaatioita
- nopeuttaa uuden maannoksen kehittymistä.” (Ympäristöopas 85, 58.)

Luontainen maannoskerroksen muodostuminen on hyvin hidasta. Maannoksen muodostuminen voi viedä jopa satoja vuosia. Tästä syystä päällimmäiset maakerrokset on hyvä varastoida ottoalueen reunoille ennen toiminnan aloittamista. Paras tulos saadaan jos kangashumus (noin 10–30cm) kuoritaan päältä ja varastoidaan eri kasaan kuin alapuolella oleva rikastumiskerros (noin 30–50cm). Tällä tavalla luonnonmukainen pintamaa saadaan luotua nopeasti ottamistoiminnan päättyttyä. (Ympäristöopas 85, 58–59.)

### 3 LAINSÄÄDÄNTÖ

#### 3.1 Maa-ainoslaki

Soranotossa sovelletaan maa-ainelakia (L1981/555). Maa-ainelakia sovelletaan kiven, soran, hiekan, saven ja mullan pois kuljetettavaksi tai paikalla jalostamiseen ja varastointiin. Turvetta lukuun ottamatta maa-ainelakia sovelletaan kaikkeen maa- ja kallioperän ainesten ja niiden sekoitusten ottamiseen.

Maa-ainelain tavoitteena on tukea maa-ainesten ottoa kestäväää kehitystä tukevalla tavalla. Tämä tarkoittaa sitä, että maa-ainesten otto tulee suunnitella niin, että sen ympäristölliset vaikutukset minimoidaan ja maa-ainesten määrällinen ja laadullinen saanti turvataan myös tulevaisuudessa (Maa-ainelaki L1981/555, § 3).

”Maa-ainelain 3§:ssa sanotaan, että soranotosta ei saa aiheutua

- 1) Kauniin maisemankuvan turmeltumista;
- 2) luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista;
- 3) huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa; tai tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantuminen, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa. (Maa-ainelaki 3§.)

Ottamispaikat on sijoitettava ja ainesten ottaminen järjestettävä niin, että ottamisen vahingollinen vaikutus luontoon ja maisemakuvaan jää mahdollisimman vähäiseksi ja että maa-aineseiintymää hyödynnetään säästeliäästi ja taloudellisesti eikä toiminnasta aiheudu asutukselle tai ympäristölle vaaraa tai kohtuullisin kustannuksin vältettävissä olevaa haittaa.” (Maa-ainelaki 3§.)

#### 3.2 Ympäristönsuojelulaki

” Tämän lain tavoitteena on:

1. ehkäistä ympäristön pilaantumista sekä poistaa ja vähentää pilaantumisesta aiheutuvia vahinkoja;
2. turvata terveellinen ja viihtyisä sekä luonnontaloudellisesti kestävä ja monimuotoinen ympäristö;
3. ehkäistä jätteiden syntyä ja haitallisia vaikutuksia;
4. tehostaa ympäristöä pilaavan toiminnan vaikutusten arviointia ja huomioon ottamista kokonaisuutena;
5. parantaa kansalaisten mahdollisuuksia vaikuttaa ympäristöä koskevaan päätöksentekoon;
6. edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä; sekä
7. torjua ilmastonmuutosta ja tukea muuten kestävää kehitystä.”  
(Ympäristönsuojelulaki 1§.)

Pohjaveden pilaamiskielto on ympäristönsuojelulain momentti 8. Pohjaveden pilaamiskielto kieltää aineen tai energian päästämistä pohjaveteen niin, että sillä on kielteinen vaikutus pohjaveden laatuun. Tämä kielto on ehdoton ja lupaa ei saa myöntää sen tarkoittamien seurausten aiheuttamisesta. Pilaamiskiellolla on tarkoitus suojella yhdyskuntien vedenhankintaan soveltuvien pohjavesien suojelu. Tämän lisäksi laki velvoittaa toiminnanharjoittajia olemaan selvillä oman toimintansa ympäristövaikutuksista ja riskeistä (Ympäristönsuojelulaki 8§.)

### **3.3 Vesilaki**

Vesilain tavoitteena on järjestää vesivarojen sekä vesiympäristön käyttöä niin, että se on yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä. Lisäksi lain tarkoitus on vähentää vesiympäristön käytöstä aiheutuvia haittoja (Vesilaki 264/1961).

”Vesilaissa (264/1961) ohjataan pohjaveden suojelua. Vesilain 1 luvun 18§:n mukaan ilman ympäristölupaviraston lupaa ei saa käyttää pohjavettä tai ryhtyä pohjaveden ottamista tarkoittavaan toimeen siten, että siitä pohjaveden laadun tai määrän muuttumisen vuoksi voi aiheutua jonkin pohjavettä ottavan laitoksen vedensaannin vaikeutuminen, tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuuden olennainen vähentyminen tai sen hyväksikäyttämismahdollisuuden muu huonontuminen taikka toisen kiinteistöllä talousveden saannin vaikeutuminen.

Vesilain mukainen ympäristölupaviraston lupa (Vesilaki L27.5.2011/587, 7§) tarvitaan maa-ainesten ottamista varten esimerkiksi silloin, jos maa-ainesten ottamista suunnitellaan tapahtuvan pohjaveden pinnan alapuolelta

vedenhankintaan soveltuvalla tai vedenhankintaa varten tärkeällä pohjavesialueella. Tällainen tilanne voi olla mahdollinen esimerkiksi silloin, kun vanhaa ottamisaluetta kunnostetaan ja siihen liittyy pohjavesialueella olevien pohjavesilampien täyttöjä ja syventämistä.

Ympäristönsuojelulaissa (86/2000) on säädetty pohjaveden pilaamiskiellosta. Lain 8§:n mukaan, ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu muutoin olennaisesti huonontua”. (Rankonen ja Hyvönen 2009, 21).

### **3.4 Maa-aineslupahakemus ja maa-aineslupa**

Maa-ainesluvassa tarkoitettu maa-ainesten otto on luvanvaraista. Luvan voi myöntää kunnan määräämä lupaviranomainen. Tämän käytännön on tarkoitus kehittää ja valvoa maa-ainesten ottoa. Jos maa-ainesten otto on kotitarvekäyttöön, metsätalouteen ja se ei ylitä 500 kiintokuutiometriä, se ei ole luvanvaraista. (Maa-aineslaki L1981/555, § 4, § 4a, § 7, § 23a.)

Maa-ainesten ottamislupaa haettaessa on esitettävä ottamissuunnitelma. Ottamissuunnitelman laatiminen kuuluu luvan hakijalle. Suunnitelmaan kuuluvat selostus maa-ainesten ottamisesta, sekä siihen liittyvät kartat ja piirustukset. Suunnitelmassa tulee mahdollisuuksien mukaan selvittää myös alueen myöhempi käyttö sekä jälkihoito. Jos hanke on laajuudeltaan pieni ja ympäristövaikutuksiltaan vähäinen ei ottamissuunnitelmaa tarvita. (Maa-aineslaki L1981/555, § 5).

## 4 SUUNNITTELUALUE JA JÄLKIHOITO

### 4.1 Oosinharjun pohjavesialue

Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on noin 3,06 km<sup>2</sup> ja pohjaveden muodostumisalue on noin 1,6 km<sup>2</sup> ja muodostuman antoisuus on noin 1000 m<sup>3</sup>/d. Pohjavesialueella on kaksi vedenottopistettä; Tanhuanpään vedenottopiste sekä Virkkalan vedenottopiste. Vedenottopisteet sijaitsevat noin 1,1 km päässä toisistaan harjun suuntaisessa linjassa. Virkkalan vedenottopiste sijaitsee suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä. (Kaustisen Osayleiskaava 2012, 5–7.)



Kuva 3. Oosinharjun vedenottamoiden suojavyöhykkeet.







**Kuva 5.** Suunnittelualan välittömässä läheisyydessä sijaitsevaa teollisuutta.

#### **4.3 Suunnittelualan kuvaus**

Soranotosta ei ole tiedossa suunnitelmia, koska soranotto on tehty epämääräisesti pitkän ajan kuluessa noin 30–60 vuotta sitten. Alueelle on muodostunut kolme ympärivuotista lampea. Näitä lampia ympäröi ottamisalueita, joiden syvyys on noin 1–2 metriä. Näille alueille on muodostunut kosteikkoja, joissa veden määrä vaihtelee pohjaveden korkeuden mukaan. Kuivan kesän jälkeen syksyllä, pohjaveden ollessa matalalla, alue oli kuiva lampia lukuun ottamatta, mutta keväällä lumien sulamisen jälkeen lähes koko suunnitteluala oli yhtä kosteikkoa.



**Kuva 6.** Alueen laajaa kosteikkoa, joka on noin 1,5 metriä ympäröivää maastoa alempana.

Alueella pohjaveden suojakerroksen paksuus on noin 1,5–2,0 metriä. Tämä voidaan päätellä siitä, että kaivuun syvyys on keskimäärin 1,5–2,0 m ja se ulottuu paikoin pohjavesirajan alapuolelle. Alueen muutamaa maankohoumaa lukuun ottamatta ympäröivää maata on vaikea käyttää hyväksi alueen tasoittamiseksi. Alueella selvästi lammiksi muodostuneet alueet voisi olla mahdollista putsata ja ruopata kirkkaiksi pohjavesilammiksi. Tämä antaisi mahdollisuuden käyttää alueen vähäisiä omia maamassoja kosteikkoalueen tasoittamiseen. Varsinkin alueen eteläisen kosteikon osia on mahdollista saada peittoon alueen omilla maamassoilla. Jos sopivaa maa-ainesta saataisiin siirrettyä muualta kosteikon päälle, saataisiin tarvittava maakerros kasvuston istutusta varten. Näin saataisiin kosteikolle hieman suojakerrosta ja maannoskerros hiekan päälle. Tämä turvaisi jatkossa pohjaveden laatua sekä suojaisi sitä hieman paremmin ympäröivän toiminnan aiheuttamilta riskeiltä pohjavedelle.



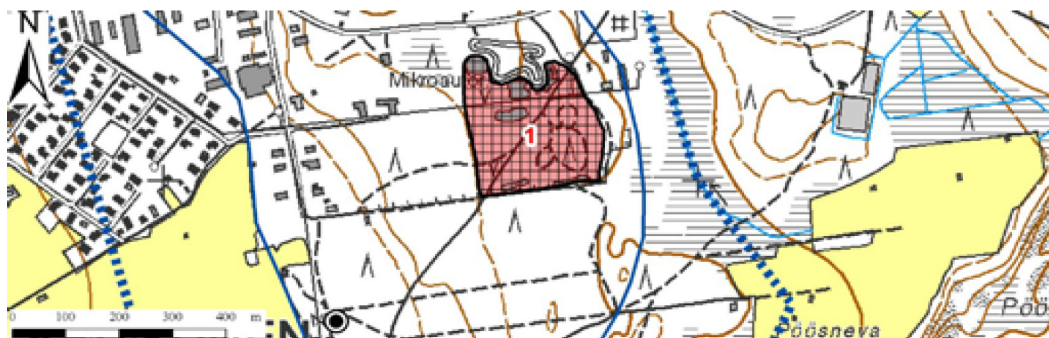


**Kuva 7.** Alueen suojakerroksen paksuus.

#### **4.4 Suunnittelutarve**

Länsi-Suomen ympäristökeskus on laatinut vuonna 2009 raportin, johon on kerätty osana pohjavedensuojelun ja kiviaineshuollon projektia kunnostustarpeisia, vanhoja soranottoalueita pohjavesialueilla. Tämän työn suunnittelualan kunnostustarve on arvioitu suureksi.

Oosinharjun pohjavesialueelta (Kuva 8) kartoitettiin yksi soranottoalue. Alueen kunnostustarve arvioitiin suureksi. Alueella ei ole tehty jälkihoitotoimenpiteitä. Alueella sijaitsee erikokoisia lampia ja lisäksi suojakerrospaksuudet ovat paikoin riittämättömät. Alueen läheisyydessä sijaitsee mikroautorata.

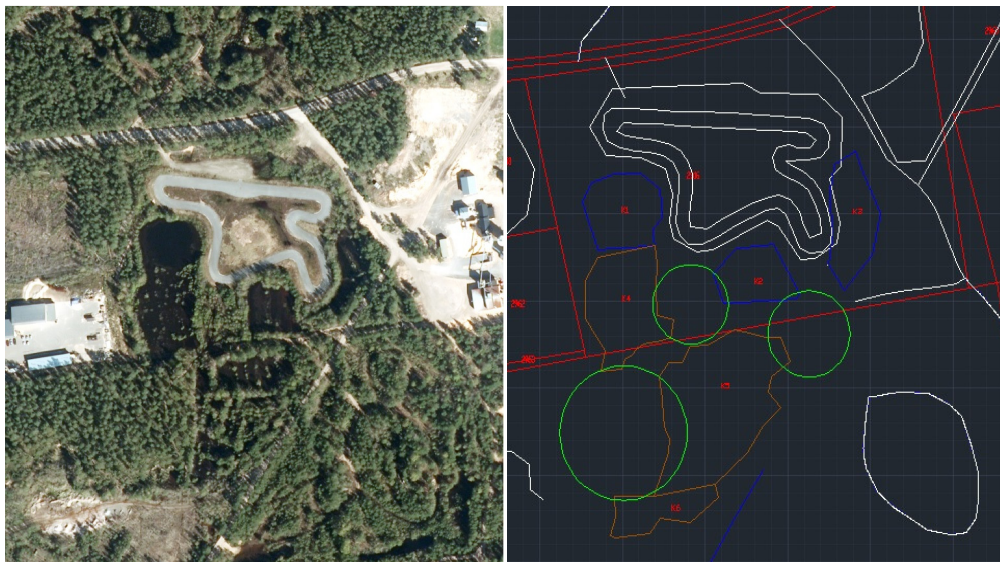


**Kuva 8.** Soranottoalue: Oosinharjun pohjavesialue, 1023601 1 lk, Kaustinen. (Länsi-Suomen ympäristökeskus, 114).

Myös Virkkalan ja Tanhuanpään vedenottamoiden suoja-alue suunnitelmassa vuodelta 1993 on mainittu, että; ”Alueella jo olevat pohjavedenpinnan alapuolelle ulottuvat kaivannot on Kaustisen kunnalla oikeus täyttää tarkoitukseen sopivalla maa-aineksella. Täyttö on suoritettava niin, ettei siitä aiheudu tarpeetonta vahinkoa.” (Kaustisen Osayleiskaava 2012.)

Tämän lisäksi on huomioitava, että suunnittelualueen sorakuopat sekä lammikot sijaitsevat vesioikeuden määräämän lähisuojavaiohykkeen välittömässä läheisyydessä. Pohjavesialueiden suoja-alueilla suojakerroksen tulisi olla vähintään neljä metriä ja suoja-alueiden ulkopuolisilla pohjavesialueilla kolmesta neljään metriin. Suuri osa suunnittelualueesta on kaivettu pohjavesirajaan ja paikoin paljon sen alapuolelle. Riskeiksi pohjaveden laadulle voidaan myös katsoa ympärillä toimivat lukuisat pienet yritykset joiden toiminnassa käytetään merkittäviä määriä öljytuotteita, maaleja ja AIV-liuoksia. Lisäksi suunnittelualueen vieressä ja osittain suunnittelualueella sijaitseva mikroautorata tuo pohjavesilampien läheisyyteen pohjaveden laatua vaarantavaa toimintaa. Mikroautoradan ympäristö on pääosin epäsiisti ja alueelle on kertynyt paljon pohjavesialueelle sopimatonta roskaa kuten öljy- ja polttoainekanistereita.

#### 4.6 Mahdolliset hoitotoimenpiteet



**Kuva 9.** Vasemmalla puolella ilmakuva suunnittelualueen kuopista ja oikealla puolella ote CAD-piirustuksista, jonne on merkattu eri kaivantojen ääriviivat ja värit merkkamaan niiden jälkihoitomahdollisuuksia.

Kolme sinisellä merkattua aluetta (K1, K2 ja K3) on mahdollista ruopata ja jättää pohjavesilammiksi. Ruskealla merkattut alueet ovat alueita, joiden kosteus ja tila vaihtelevat vuodenaikojen mukaan. Näille alueille olisi hyvä saada suojakerrosta päälle, ja lisäksi kunnon kasvustoa tasoittamaan pohjaveden laatua ja suojaamaan ympäröivän teollisuuden aiheuttamilta riskeiltä. Alueet joilta on mahdollista tasoittaa maata kosteikkojen päälle, on merkattu vihreillä ympyröillä.

Ilmakuvasta huomataan kuinka lähellä viereiset tontit, mikroautorata ja hiekkatiet ovat sorakuoppia. Tämän vuoksi ympäröivää maata ei ole paljon käytettävissä kosteikkojen täyttämiseen. Jos kaikki kosteikot peitettäisiin ympäröivillä mailla, jouduttaisiin luonnontilaista ympäröivää metsää muokkaamaan suhteellisen paljon.

Hyvä yhdistelmä olisi käyttää suunnittelualueen koillisosan maankohoumia kosteikon (K5) peittämiseen. Jos lisäksi sopivaa maata tuotaisiin täydentämään suojakerrosta, saataisiin iso osa kosteikkoa peitettyä. Tällä tavalla saataisiin osa alueesta peitettyä, mutta kuitenkin niin että alueen ympäröivää luonnontilaista

metsää ei kaadettaisi ja näin aiheutettaisi enemmän haittaa kuin hyötyä pohjaveden luontaiselle tilalle.

#### **4.7 Voimassa olevat suunnitelmat**

Alkuperäistä soranottosuunnitelmaa alueelta ei ole säilynyt tallessa. Saatavilla on vain Kaustisen kunnan teettämä ja Oy Vesi-Hydro Ab:n tekemä Virkkalan ja Tanhuanpään vedenottamoiden suoja-aluesuunnitelma. Suunnitelmassa on määritelty suojavyöhykkeet molemmille vedenottopisteille, sekä määrätty mitä toimintaa kullakin vyöhykkeellä saa harjoittaa.

## 5 YHTEENVETO

Suunnittelualue ja sen ympäristö sijaitsevat ristiriitaisella alueella. Ympärillä on teollista toimintaa sekä mikroautoradan ympärillä moottoriurheilua. Alueella on kosteikkoa ja kaivauksia, joita on mahdollista loiventaa ja peittää. Toisaalta mittavat maanmuokkaukset vaatisivat ympäröivän luonnontilaisen metsän kaatamista. Laajemmassa mittakaavassa nämä toimenpiteet muuttaisivat luonnollista tilaa alueella ja sen pohjavesissä.

Merkittävimpänä toimenpiteenä pohjavesien suojelun kannalta alueella olisi tärkeä valvoa ympäröivää toimintaa. Kyseenalainen toiminta alueen ympärillä kuten moottoriurheilu, siirtomaiden säilytys sekä maansiirtokoneiden säilytys tulisi kyseenalaistaa ja mahdollisesti kieltää.



## LÄHTEET

L 24.7.1981/555. Maa-ainelaki. Säädos säädöstietopankki Finlexin sivuilla. Viitattu 24.3.2014. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810555>>.

L 27.5.2011/587. Vesilaki. Säädos säädöstietopankki Finlexin sivuilla. Viitattu 24.3.2014. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587>>.

L 4.2.2000/86. Ympäristönsuojelulaki. Säädos säädöstietopankki Finlexin sivuilla. Viitattu 24.3.2014. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000086>>.

Hatva, T., Hyypä, J., Ikäheimo, J., Penttinen, H., Sandborg, M. 1993. Soranoton vaikutus pohjaveteen, raportti VI: Pohjavesi ja soranotto. Helsinki. Kajoprint Oy.

Kaustisen osayleiskaava/Kaustisen keskustan osayleiskaava 2012. Finnish consulting group.

Mälkki, E. 1999. Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö 1999. Tampere, Tammi.

Rankonen, E., Hyvönen, E.-M., 2009. Soranottoalueiden tila ja ympäristöriskit Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella. Länsisuomen ympäristökeskuksen raportteja 5. Tampere. Tampereen Yliopistopaino Oy.

Ympäristöopas 85. 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Helsinki. Oy Edita Ab.